



GOUVERNEMENT DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG  
MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE

**Direction de la Propriété Intellectuelle**

EPO - DG 1

14 05. 2004

(72)

**Copie Officielle**

REC'D 18 JUN 2004

WIPO PCT

Il est certifié par la présente que le document ci-annexé (22 pages de description et 8 feuilles de dessin) est conforme à l'original de la demande de brevet d'invention No. 91 025 déposée le 05.06.2003 auprès de la Direction de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, par PAUL WURTH S.A.

pour : Ofenwand mit Kühlplatten für einen metallurgischen Ofen.

Luxembourg, le 19.03.2004

PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

Lex KAUFHOLD

Attaché de Gouvernement 1<sup>er</sup> en rang

Chargé de la Direction de la Propriété Intellectuelle

## Ofenwand mit Kühlplatten für einen metallurgischen Ofen

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Ofenwand mit Kühlplatten für einen metallurgischen Ofen. Sie betrifft insbesondere eine Ofenwand umfassend einen Ofenpanzer und Kühlplatten, welche die Innenseite des Ofenpanzers zumindest teilweise auskleiden, wobei die Kühlplatten jeweils einen Plattenkörper aufweisen, aus dem Anschlussstutzen für ein Kühlmittel herausgeführt sind, und im Ofenpanzer Anschlussöffnungen angeordnet sind, welche es ermöglichen die Anschlussstutzen benachbarter Kühlplatten von außen miteinander zu verbinden.

### **Stand der Technik**

Es ist seit langem bekannt, die Innenseite des Ofenpanzers eines metallurgischen Ofens, insbesondere eines Hochofens, mit Kühlplatten auszukleiden. Ein solche Kühlplatte, vom Fachmann auch noch "Stave" genannt, umfasst einen rechteckigen, massiven Plattenkörper mit mehreren Kühlkanälen. Anschlussstutzen für Kühlwasser sind an der Rückseite der Kühlplatte angeordnet und werden abgedichtet durch den Ofenpanzer nach außen geführt. Mittels dieser, aus dem Ofenpanzer herausgeführten Anschlussstutzen werden Kühlkanäle mehrerer Kühlplatten in Reihe geschaltet und an einen Kühlwasserkreis des Ofens angeschlossen.

Der Plattenkörper einer solchen Kühlplatte kann aus Gusseisen (insbesondere GGG, d.h. Gusseisen mit Kugelgraphit) oder aus Kupfer, bzw. einer Kupferlegierung, neuerdings auch aus Stahl gefertigt sein. Bei Kühlplatten aus Gusseisen werden die Kühlkanäle meistens durch eingegossene, U-förmig gebogene Stahlrohre ausgebildet, wobei die Enden des eingegossenen Rohres als Anschlussstutzen des Kühlkanals aus der Rückseite des Plattenkörpers herausgeführt sind. Bei fast allen Kühlplatten aus Kupfer oder Stahl, sind die Kühlkanäle jedoch unmittelbar im massiven Kühlplattenkörper ausgebildet, was einen besseren Wärmeübergang gewährleistet.

Aus der DE 2 907 511 ist z.B. eine Kühlplatte bekannt, die aus einem ge-

- schmiedeten oder gewalzten Kupferblock gefertigt ist. Die Kühlkanäle sind Sackbohrungen, die durch mechanisches Tiefbohren in den Kupferblock eingebracht werden. Die Sackbohrungen werden durch Einlöten oder Einschweißen von Stopfen abgedichtet. Von der Rückseite der Platte werden dann
- 5 5 Verbindungsbohrungen zu den Sackbohrungen erstellt. Anschließend werden Anschlussstutzen für Kühlmittelvorlauf, bzw. Kühlmittelrücklauf in diese Verbindungsbohrungen eingesetzt und angelötet oder angeschweißt. Es wurde vor kurzem ebenfalls vorgeschlagen, Kühlplatten aus Stahl nach diesem Verfahren herzustellen. Weiterhin ist auch bekannt, Kühlkanäle mit einem ovalen Querschnitt in einen Kühlplattenkörper zu fräsen.
- 10 10

In der WO 98/30345 ist ein Verfahren beschrieben, in dem eine Vorform der Kühlplatte stranggegossen wird. Einsätze im Gießkanal der Stranggießform erzeugen hierbei in Stranggießrichtung verlaufende Kanäle, die in der fertigen Kühlplatte gerade Kühlkanäle ausbilden. Aus der stranggegossenen Vorform

15 15 wird durch zwei Schnitte quer zur Gießrichtung ein Platte herausgetrennt, wobei zwei Stirnflächen ausgebildet werden, deren Abstand der gewünschten Länge der Kühlplatte entspricht. Im nächsten Herstellungsschritt werden, in die Durchgangskanäle einmündende Anschlussbohrungen senkrecht zur Rückfläche in die Platte gebohrt, und die stirnseitigen Einmündungen der Kanäle

20 20 verschlossen. In die Anschlussbohrungen werden anschließend, wie eingangs bereits beschrieben, Anschlussstutzen eingesetzt und angelötet bzw. angeschweißt.

- Die in der DE-A-2907511 und in der WO 98/30345 beschriebenen Verfahren erlauben beide qualitativ hochwertige Kühlplattenkörper aus Kupfer oder
- 25 25 Kupferlegierungen herzustellen. Die fertigen Kühlplatten beider Verfahren haben jedoch, im Vergleich zu Kühlplatten mit eingegossenen Kühlrohren oder zu formgegossenen Kühlplatten, den Nachteil, dass sie im Bereich der Übergänge Anschlussstutzen/Kühlkanäle einen relativ großen Druckverlust aufweisen.
- 30 30 Die WO 00/36154 schlägt vor, die Strömungsverluste bei kupfernen Kühlplatten mit eingegossenen, bzw. gebohrten Kühlkanälen dadurch zu reduzieren,

dass ein Formstück in eine Aussparung im Kühlplattenkörper eingesetzt wird, welches einen strömungsoptimierten Umlenkkanal für das Kühlmedium ausbildet. Diese Lösung ist jedoch relativ arbeitsaufwendig, was sich in höheren Gestaltungskosten der Kühlplatten niederschlägt.

### ***Aufgabe der Erfindung***

- 5      Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, bei einer Ofenwand der im Präambel definierten Gattung die Anschlüsse zwischen den Kühlplatten zu optimieren.

### ***Zusammenfassung der Erfindung***

- Entsprechend einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass ein Anschlussstutzen durch ein gebogenes  
10     Rohrestück ausgebildet wird, das aus einer Kantenfläche (d.h. einer schmalen Seitenfläche) des Plattenkörpers herausgeführt ist und ein Anschlussende aufweist, das durch eine der Anschlussöffnungen im Ofenpanzer hindurchgeführt ist. Ein solcher Anschlussstutzen kann z.B. durch einen 90°-Rohrbogen ausgebildet sein, welcher mit einem ersten Ende in die Einmündung eines  
15     Kühlkanals in einer Kantenfläche des Plattenkörpers derart eingesetzt ist, dass sein zweites Ende einer Anschlussöffnung im Ofenpanzer zugekehrt ist. In anderen Worten, der Anschlussstutzen mündet nicht mehr senkrecht durch die Rückseite des Kühlplattenkörpers in den Kühlkanal, sondern in axialer Verlängerung des Kühlkanals durch eine Kantenfläche des Kühlplattenkörpers. Die  
20     Umlenkung des Kühlmediums erfolgt dann im Anschlussstutzen selbst, der als 90°-Rohrbogen relativ wenig Strömungsverluste verursacht.

Durch die vorliegende Erfindung wird die Herstellung einer Kühlplatte mit Kühlkanälen die unmittelbar in einem massiven Plattenkörper ausgebildet sind, wesentlich vereinfacht. In der Tat, die Einmündungen der Kühlkanäle in den  
25     Kantenflächen des Kühlplattenkörpers müssen nicht mehr durch Einlöten oder Einschweißen von Stopfen abgedichtet werden, und es müssen auch keine separaten Anschlusskanäle für die Anschlussstutzen von der Rückseite der

- Kühlplatte gebohrt werden. Im Verfahren aus der DE-A-2907511 können die Sackbohrungen zudem durch Durchgangsbohrungen ersetzt werden, was die Säuberung und Nachbearbeitung der gebohrten Kühlkanäle vereinfacht. Es werden zudem tote (d.h. nicht durchströmte) Kanalendabschnitte vermieden, in
- 5 denen sich normalerweise Sand, Schweißperlen und Rostpartikel ablagern und/oder Luftsäcke oder Dampfblasen ausbilden, wodurch die Kühlleistung und die Lebensdauer der Kühlplatten reduziert wird. Weiterhin wird die Kühlung des Fuß- und Kopfendes der Kühlplatten wesentlich verbessert, da das Kühlmedium diese Kopf- und Fußenden jetzt unmittelbar durchströmt..
- 10 Kühlplatten deren Kühlkanäle unmittelbar in einem massiven Plattenkörper ausgebildet sind, können z.B. einen stranggegossenen Kühlplattenkörper aus Kupfer oder einer Kupferlegierung mit eingegossenen Kühlkanälen, einen geschmiedeten oder gewalzten Kühlplattenkörper aus Kupfer oder einer Kupferlegierung mit gebohrten oder gefrästen Kühlkanälen, oder einen Kühl-
- 15 plattenkörper aus Stahl mit gebohrten oder gefrästen Kühlkanälen umfassen. Bei einem Kühlplattenkörper aus Kupfer oder einer Kupferlegierung werden bevorzugt Rohrbogen aus Kupfer oder einer Kupferlegierung, bzw. aus Edelstahl eingesetzt. Bei einem Kühlplattenkörper aus Stahl sind es bevorzugt Rohrbogen aus Stahl.
- 20 In den meisten Fällen werden im Rahmen der vorliegenden Erfindung vertikale Kühlplatten, das heißt Kühlplatten mit vertikal verlaufenden Kühlkanälen, eingesetzt. In Ausnahmefällen können jedoch auch horizontale Kühlplatten, das bedeutet Kühlplatten mit horizontal verlaufenden Kühlkanälen, eingesetzt werden. Bei senkrechten Kühlplatten bildet der Kühlkanal in einer oberen, bzw.
- 25 unteren Kantenfläche des Kühlplattenkörpers eine Einmündung aus. Bei horizontalen Kühlplatten bildet der Kühlkanal in einer linken, bzw. rechten Kantenfläche des Kühlplattenkörpers eine Einmündung aus.
- Ein zusätzlicher Vorteil liegt darin, dass bei zwei benachbarten Kühlplatten, die kühlmittelseitig in Reihe geschaltet sind, die zu verbindenden Rohrbo-
- 30 gen-Anschlussstutzen der beiden Kühlplatten relativ nahe beieinander liegen können, wodurch sich u.a. wesentliche Vorteile bei der Anordnung der An-

schlussöffnungen im Ofenpanzer und der Gestaltung der Verbindungen der Anschlussstutzen erzielen lassen.

- Die Rohrbogen-Anschlussstutzen zweier Kühlplatten werden vorzugsweise mittels flexiblen Anschlussmitteln verbunden. Diese flexiblen Anschlussmittel
- 5 sind vorteilhaft in einem abgedichteten Anschlusskasten unterbracht, der auf der Außenseite des Ofenpanzers angeordnet und vorzugsweise mittels eines demontierbaren Blindflansches verschlossen ist. Hierdurch entfallen teure, abgedichtete Rohrdurchführungen im Ofenpanzer, und die Montage der Kühlplatten wird wesentlich vereinfacht. Es ist weiterhin hervorzuheben, dass
  - 10 ein solcher Anschlusskasten auch derart dimensioniert werden kann, dass sich eine Kühlplatte durch den Anschlusskasten aus dem Ofen herausnehmen, bzw. in den Ofen hineinbringen lässt.

- Die flexiblen Anschlussmittel umfassen vorteilhaft einen Lyrabogen, der im Anschlusskasten die Rohrbogenenden zweier Kühlplatten verbindet und hierbei
- 15 Differentialbewegungen der Kühlplatten kompensiert. Im Vergleich zu einem klassischen Metallschlauch erzeugt ein solcher Lyrabogen wesentlich geringere Druckverluste und weist zudem auch eine höhere Lebensdauer auf.

- Um ggf. den Abstand zwischen den Kantenflächen von zwei benachbarten Kühlplatten zu reduzieren, können die zweiten Enden der Rohrbogen der ersten
- 20 Kühlplatte und die zweiten Enden der Rohrbogen der zweiten Kühlplatte in einer Reihe angeordnet werden. In diesem Fall können die flexiblen Anschlussmittel z.B. ein gebogenes Rohresegment umfassen, das im Anschlusskasten angeordnet ist und im Wesentlichen die Form eines Rennradlenkers aufweist. Eine solche Form gewährleistet die benötigte Nachgiebigkeit, um
  - 25 Differentialbewegungen der Kühlplatten aufzunehmen.

- Falls kein Anschlusskasten vorgesehen werden soll, kann die Anschlussöffnung im Ofenpanzer auch vorteilhaft mit einem Muffenstein abgedichtet werden, das eine separate Durchgangsöffnung sowohl für einen Rohrestutzen am zweiten Ende eines Rohrbogens der ersten Kühlplatte, als auch für einen
- 30 Rohrestutzen am zweiten Ende eines Rohrbogens der zweiten Kühlplatte aufweist, wobei jeder der beiden Rohrestutzen mittels eines Kompensators

abgedichtet mit dem Muffenstück verbunden ist.

Um die Rohrbogen zum Ofeninnern abzuschirmen, kann an der Kantenfläche der Kühlplatte vor den Rohrbogen ein Plattenfortsatz angebracht werden.

- Bei zwei Kühlplattenreihen, die senkrecht unmittelbar übereinander angeordnet sind, können die senkrechten Fugen zwischen den Kühlplatten der oberen Reihe relativ zu den senkrechten Fugen zwischen den Kühlplatten der unteren Reihe versetzt sein. In dieser Anordnung können die Rohrbogen einer Kühlplatte der unteren Reihe mit den Rohrbogen von zwei benachbarten Kühlplatten der oberen Reihe verbunden werden.
- Die Kantenfläche des Plattenkörpers, aus welcher die gebogenen Anschlussstutzen herausgeführt sind, ist vorzugsweise zur Innenseite des Ofenpanzers hin abgeschrägt. Hierdurch lassen sich zwei, mittels ihrer Anschlussstutzen zu verbindende Kühlplatten wesentlich näher beieinander anordnen. Des weiteren liegen die gebogenen Anschlussstutzen im Schatten der abgeschrägten Kühlplattenkante und sind somit zumindest teilweise gegen Hitzestrahlung aus dem Ofeninnern geschützt. Bei zwei zu verbindenden Kühlplatten sind die sich gegenüberliegenden Kantenflächen, aus denen die gebogenen Anschlussstutzen herausgeführt sind, vorzugsweise spiegelbildlich abgeschrägt, so dass sie einen keilförmigen Zwischenraum begrenzen, der sich zum Ofeninnern hin verjüngt.

- Um zwei, mittels ihrer Anschlussstutzen zu verbindende Kühlplatten noch näher beieinander anordnen zu können, kann der gebogene Anschlussstutzen am Austritt aus der Kantenfläche des Plattenkörpers zuerst eine erste Krümmung in der Mittelebene des Plattenkörpers und anschließend eine zweite Krümmung in einer Ebene senkrecht zur Mittelebene des Plattenkörpers aufweisen. So kann der gebogene Anschlussstutzen sich vorteilhaft aus einem 30°-Rohrbogen und einem 90°-Rohrbogen zusammensetzen, deren Mittellinien in zwei senkrecht zueinander stehenden Ebenen liegen. Zwei benachbarte Kühlplatten können dann derart übereinander, bzw. nebeneinander angeordnet werden, dass die Austrittsstelle eines gebogenen Anschlussstutzens in einer Kantenfläche der ersten Kühlplatte und die Austrittsstelle eines gebogenen

Anschlussstutzens in einer gegenüberliegenden Kantenfläche der zweiten Kühlplatte sich axial gegenüberliegen, wobei:

die erste Krümmung eines gebogenen Anschlussstutzens der ersten Kühlplatte in eine erste Richtung ausgerichtet ist;

5. die erste Krümmung eines gebogenen Anschlussstutzens der zweiten Kühlplatte in die entgegengesetzte Richtung ausgerichtet ist.

Die zweiten Krümmungen der gebogenen Anschlussstutzen definieren bei dieser Ausführung parallele Krümmungsebenen, deren Abstand dem 1,1- bis 1,5-fachen Rohrdurchmesser der gebogenen Anschlussstutzen entspricht. In  
10 eine Anschlussöffnung im Ofenpanzer kann vorteilhaft ein Stopfen aus einem elastischen Material eingesetzt werden, in dem Durchgangsöffnungen für die Anschlussenden angeordnet sind. Dieser Stopfen weist vorteilhaft einen seitlichen Befestigungsflansch auf, der zwischen Kühlplatten und Ofenpanzer eingeklemmt ist. Mindestens zwei Anschlussenden sind durch den Stopfen in  
15 einen Anschlusskasten auf der Außenseite des Ofenpanzers hineingeführt und hier mittels flexiblen Anschlussmitteln miteinander verbunden. Zwecks besserer Abdichtung des Anschlusskastens zum Ofeninnern, kann ein Abschnitt des Anschlusskastens vom Stopfen bis vor die flexiblen Anschlussmittel ausgeschäumt werden. Der Anschlusskasten kann zudem an seiner tiefsten Stelle ein  
20 Leckageprüfventil aufweisen.

Die vorliegende Erfindung kann auch vorteilhaft mit Kühlplatten eingesetzt werden, die mindestens einen Kühlkanal aufweisen, der durch ein eingegossenen Rohr ausgebildet ist. (Dies ist z.B. der Fall bei den meisten Kühlplatten aus Gusseisen.) Bei diesen Kühlplatten ist mindestens ein Ende des eingegossenen  
25 Rohres aus einer Kantenfläche des Plattenkörpers herausgeführt, um hier einen gebogenen Anschlussstutzen mit einem Anschlussende auszubilden, das durch eine der Anschlussöffnungen im Ofenpanzer hindurchgeführt ist.

### ***Figurenaufstellung***

Im Folgenden werden nun etliche Ausgestaltungen der Erfindung anhand der beiliegenden Figuren beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1: einen Längsschnitt durch eine erste erfindungsgemäße Ausgestaltung einer gekühlten Ofenwand;
- Fig. 2: einen Längsschnitt durch eine zweite erfindungsgemäße Ausgestaltung einer gekühlten Ofenwand;
- 5 Fig. 3: eine Draufsicht auf eine erste Anordnung von Kühlplatten in einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung einer gekühlten Ofenwand;
- Fig. 4: eine Draufsicht auf eine zweite Anordnung von Kühlplatten in einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung einer gekühlten Ofenwand; und
- Fig. 5: eine Draufsicht auf eine dritte Anordnung von Kühlplatten in einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung einer gekühlten Ofenwand.
- 10 Fig. 6: einen Längsschnitt durch eine dritte erfindungsgemäße Ausgestaltung einer gekühlten Ofenwand;
- Fig. 7: einen Längsschnitt durch eine erste Variante der Ausgestaltung nach Fig. 6;
- 15 Fig. 8: einen Längsschnitt durch eine zweite Variante der Ausgestaltung nach Fig. 6;
- Fig. 9: einen Längsschnitt durch eine dritte Variante der Ausgestaltung nach Fig. 6;
- Fig. 10: einen Längsschnitt durch eine vierte erfindungsgemäße Ausgestaltung einer gekühlten Ofenwand;
- 20 Fig. 11: einen Längsschnitt durch eine erste Variante der Ausgestaltung nach Fig. 10;
- Fig. 12: einen Längsschnitt durch eine fünfte erfindungsgemäße Ausgestaltung einer gekühlten Ofenwand;
- 25 Fig. 13: einen Längsschnitt wie in Fig. 6, mit weiteren Details;
- Fig. 14: eine Draufsicht auf einen Anschlusskasten indem Anschlussstutzen von zwei Kühlplatten miteinander verbunden werden; und
- Fig. 15: eine Draufsicht auf eine Anordnung von Kühlplatten mit Anschlusskästen nach Fig. 14.

***Beschreibung einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung anhand der Figuren***

Die in den Figuren, zur Illustration der Erfindung, gezeigte Ofenwand 10 ist eine, mittels Kühlplatten gekühlte Hochofenwand. In Fig. 1 und Fig. 2 ist der Ofenpanzer mit dem Bezugszeichen 12 bezeichnet. Auf der Innenseite des Ofenpanzers 12 erkennt man das obere Ende einer unteren Kühlplatte 14 und 5 das untere Ende einer oberen Kühlplatte 14'. Diese Kühlplatten 14, 14' sind mittels Gewindegelenken 16 an dem Ofenpanzer 12 befestigt und bilden eine gekühlte Auskleidung der Innenseite des Ofenpanzers 12. Mit "D" ist der vertikale Abstand zwischen der oberen Kantenfläche 18 der unteren Kühlplatte 14 und der unteren Kantenfläche 18' der oberen Kühlplatte 14' bezeichnet. Mit "E" ist der dreifachen Dicke "E" der Kühlplatten 14, 14'.  
10

Die in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten Kühlplatten 14, 14' weisen einen massiven Kühlplattenkörper 20, 20' aus Kupfer oder einer Kupferlegierung auf. In diesem massiven Kühlplattenkörper 20, 20' sind senkrechte Kühlkanäle 22, 22' unmittelbar angeordnet, d.h. sie sind in das Basismaterial des Kühlplattenkörpers 20, 20' z.B. eingegossen, eingebohrt oder eingefräst. Diese Kühlkanäle 22, 22' sind als senkrechte Durchgangskanäle ausgebildet, die sich parallel durch den Kühlplattenkörper 20, 20' erstrecken. In Fig. 1 und Fig. 2 sieht man, dass der Kühlkanal 22 in der oberen Kantenfläche 18 der unteren Kühlplatte 14 eine 15 Einmündung 24, bzw. dass der Kühlkanal 22' in der unteren Kantenfläche 18' der oberen Kühlplatte 14' eine Einmündung 24' ausbildet.  
20

Mit den Bezugszeichen 26 und 26' sind dickwandige 90°-Rohrbogen aus Kupfer bezeichnet, welche Anschlussstützen der Kühlplatten 14, 14' ausbilden. Man sieht, dass der untere Rohrbogen 26 mit einem Ende 28 in die Einmündungen 24 derart eingeschweißt oder eingelötet ist, dass sein zweites Ende 30 25 (auch noch als Anschlussende 30 bezeichnet) einer Anschlussöffnung 32 im Ofenpanzer 12 zugekehrt ist, und dass der obere Rohrbogen 26' mit einem Ende 28' in die Einmündungen 24' derart eingeschweißt oder eingelötet ist, dass sein zweites Ende 30' (auch noch als Anschlussende 30' bezeichnet) der

- gleichen Anschlussöffnung 32 im Ofenpanzer 12 zugekehrt ist. Beide Rohrbogen 26 und 26' liegen hierbei im Freiraum der zwischen der oberen Kantenfläche 18 der unteren Kühlplatte 14 und der unteren Kantenfläche 18' der oberen Kühlplatte 14' ausgebildet ist, senkrecht übereinander. Um den Freiraum 34, in
- 5 dem die Rohrbogen 26 und 26' liegen, zum Ofeninnern abzuschirmen, ist sowohl an der oberen Kantenfläche 18 der unteren Kühlplatte 14, als auch an der unteren Kantenfläche 18' der oberen Kühlplatte 14', jeweils zum Ofeninnen-  
ren ein Plattenfortsatz 36, 36' angebracht.

- In der Ausführung der Fig. 1 ist der untere Rohrbogen 26 mittels eines Lyra-  
10 rabogens 40 an den oberen Rohrbogen 26' angeschlossen, wobei der Lyrabogen 40 an die freien Rohrenden 30, 30' der Rohrbogen 26, 26' angeschweißt ist. Dieser Lyrabogen 40 führt das Kühlmedium (meistens Kühlwasser) aus dem Kühlkanal 20 in den Kühlkanal 20' und ermöglicht, durch seine Nachgiebigkeit in vertikaler Richtung, temperaturbedingte Veränderungen der Distanz "D" zu  
15 kompensieren. Der Lyrabogen 40 ragt in einen Anschlusskasten 42 hinein, welcher auf der Außenseite des Ofenpanzers 12 über der Anschlussöffnung 32 im Ofenpanzer 12 angeordnet ist. Dieser Anschlusskasten 42 ist gasdicht mit dem Ofenpanzer 12 verbunden und durch einen demontierbaren Blindflansch 44 ebenfalls gasdicht verschlossen. Nach Demontage des Blindflansches 44  
20 hat man folglich von der Außenseite des Ofenpanzers 12 einen direkten Zugang zum Lyrabogen 40.

- In der Ausführung der Fig. 2 sind verlängerte Anschlussenden 46, 46' der Rohrbogen 26, 26' abgedichtet aus dem Ofenpanzer 12 herausgeführt. Hierzu ist die Anschlussöffnung 32 im Ofenpanzer 12 mit einem Muffenstein 48 abgedeckt, das für jedes Anschlussende 46, 46' eine Durchführung 49, 49' ausbildet. Jedes Anschlussende 46, 46' ist hierbei mittels eines Kompensators 50, 50' abgedichtet mit dem Muffenstein 48 verbunden. Die Kompensatoren 50, 50' (in Fig. 2 sind Balgkompensatoren dargestellt) müssen hierbei derart ausgelegt sein, dass sie laterale und angulare Bewegungen der Rohrenden 46, 46' aufnehmen können. Ein gemeinsames Schutzgehäuse 52 umgibt die beiden Kompensatoren 50, 50'. In der Ausführung der Fig. 2 werden die Anschlussen-  
30 den 46, 46' z.B. mittels einer Metallschlauchkupplung (nicht gezeigt) verbunden

(unter die Bezeichnung "Metallschlauch" fällt hierbei ebenfalls ein metallisch verstärkter Schlauch).

- In Fig. 3 ist eine erste Anordnung von Kühlplatten an der Innenseite des Ofenpanzers 12 gezeigt. Die Kühlplatten 14, 14' liegen senkrecht fluchtend
- 5 übereinander, wobei die Kühlplatten von zwei benachbarten Kolonnen jedoch höhenmäßig um eine halbe Kühlplattenhöhe versetzt sind. Hierdurch sind die Anschlussöffnung 32 im Ofenpanzer 12 ebenfalls höhenmäßig versetzt, so dass der Ofenpanzer 12 weniger geschwächt wird. Dies ist besonders von Bedeutung für die, in der rechten Kolonne angedeutete Ausführungsvariante. Hier sind
- 10 die Anschlussöffnung 132 im Ofenpanzer 12 und der Anschlusskasten 42 derart dimensioniert, dass sich eine Kühlplatte 14, nach Demontage des Blindflansches 44 und dem Auftrennen der Rohrverbindungen, durch den Anschlusskasten 42 aus dem Ofen herausnehmen, bzw. in den Ofen hineinbringen lässt.

- In Fig. 4 ist eine zweite Anordnung von Kühlplatten 14, 14' an der Innenseite des Ofenpanzers 12 gezeigt. Diese Kühlplatten 14, 14' liegen in Reihen übereinander, wobei die Kühlplatten von zwei benachbarten Reihen jedoch um eine halbe Kühlplattenbreite versetzt sind. Bei dieser Anordnung sind die oberen Rohrbogen 26 einer unteren Kühlplatte 14 jeweils mit Rohrbogen 26' von zwei benachbarten Kühlplatten 14' verbunden.

- 20 In Fig. 5 ist eine dritte Anordnung von Kühlplatten 14, 14' an der Innenseite des Ofenpanzers 12 gezeigt. Diese Kühlplatten 14 liegen ebenfalls in Reihen übereinander, wobei die Kühlplatten von zwei benachbarten Reihen leicht versetzt sind. Man beachte, dass die Enden 30 der Rohrbogen 26 der unteren Kühlplatten 14 und die Enden der Rohrbogen 26' der oberen Kühlplatten in
- 25 einer Reihe liegen. Hierdurch wird der vertikale Abstand "D" zwischen der oberen Kantenfläche 18 einer unteren Kühlplatte 14 und der unteren Kantenfläche 18' einer oberen Kühlplatte 14' kleiner (er entspricht nun ungefähr der zweifachen Dicke "E" der Kühlplatten 14, 14'). Bei den Kühlplatten der linken Seite der Fig. 5 sind die Rohrbogen 26, 26' mittels festen Rohresegmenten 60
- 30 verbunden, welche zur Aufnahme von temperaturbedingten Relativbewegungen der Kühlplatten, im wesentlichen die Form eines Rennradlenkers aufweisen. Bei

den Kühlplatten der rechten Seite der Fig. 5 sind die Rohrbogen 26, 26' mittels Metallschläuchen 62 verbunden.

In Fig. 6 ist eine weitere Ausgestaltung der gekühlten Ofenwand gezeigt. Bei dieser Ausgestaltung sind die beiden Kantenflächen 18, 18' der Kühlplatten 5 14, 14', aus welchen gebogenen Anschlussstutzen 26, 26' aus dem Plattenkörpern 20, 20' herausgeführt sind, spiegelbildlich derart in Richtung Innenseite des Ofenpanzers 12 abgeschrägt, dass sie einen keilförmigen Zwischenraum 69 begrenzen, der sich zum Ofeninnern hin verjüngt. Der Winkel  $\alpha$  zwischen der jeweiligen Rückseite der Kühlplatte 14, 14' und der entsprechenden Kantenfläche 18, 18' liegt vorteilhaft im Bereich von  $105^\circ$  bis  $150^\circ$  und beträgt vorzugsweise  $120^\circ$ . Im keilförmigen Zwischenraum 69 sind die gebogenen Anschlussstutzen 26, 26' weitgehend gegen die Hitzestrahlung aus dem Ofeninneren abgeschirmt. Sie liegen sozusagen im Schatten der Kanten der Kühlplatten 14, 14'. Der keilförmigen Zwischenraum 69 kann zudem mit einer Feuerfestmasse 10 gefüllt werden, wobei die Ausdehnung der Kühlplatten 14, 14' und deren Anschlussstutzen jedoch nicht zu stark beeinträchtigt werden darf. Da die gebogenen Anschlussstutzen 26, 26' nun relativ gut gegen Hitzestrahlung geschützt sind, können sie z.B. auch aus Edelstahl gefertigt werden. Hierzu ist anzumerken, dass Rohrbogen aus Edelstahl bessere mechanische Eigenschaften und niedrigere Preise als dickwandige Rohrbogen aus Kupfer aufweisen. 15 20

In Fig. 7 ist eine Abwandlung der Ausgestaltung nach Fig. 6 gezeigt. Die beiden Plattenkörpern 20, 20' sind an der Innenseite des Ofenpanzers senkrecht übereinander angeordnet. Die Kantenfläche 18 des unteren Plattenkörpers 20 weist zum Ofeninnern hin eine Nase 70 auf, die parallel zur gegenüberliegenden Kantenfläche 18' des oberen Plattenkörpers 20' abgeschrägt ist, so dass diese Nase 70 und die Kantenfläche 18' des oberen Plattenkörpers 20' einen Spalt 72 ausbilden, der in Richtung Innenseite des Ofenpanzers 12 eine Steigung aufweist. Dieser, in Richtung Innenseite des Ofenpanzers 12 ansteigende Spalt 72, erschwert z.B. das Eindringen von absackendem Möller in den 25 30 keilförmigen Zwischenraum 69.

In Fig. 8 ist eine Abwandlung der Ausgestaltung nach Fig. 7 gezeigt. Die

Kantenfläche 18' des oberen Plattenkörpers 20' weist zum Ofeninnern hin eine Nase 70' auf, die parallel zur Kantenfläche 18 des unteren Plattenkörpers 20 abgeschrägt ist, so dass diese Nase 70 und die Kantenfläche 18 des unteren Plattenkörpers 20 einen Spalt 72 ausbilden, der in Richtung Innenseite des  
5 Ofenpanzers 12 ein Gefälle aufweist. Dieser, in Richtung Innenseite des Ofenpanzers 12 abfallende Spalt, erschwert das Eindringen von heißen Gasen in den keilförmigen Zwischenraum 69.

In Fig. 9 ist eine weitere Abwandlung der Ausgestaltung nach Fig. 7 gezeigt. Hier weisen die beiden abgeschrägten Kantenflächen 18, 18' zum  
10 Ofeninnern hin jeweils eine Nase 70, 70' auf, welche sich überlappen. Beide Nasen 70, 70' sind hierbei durch ein Art Labyrinthspalt 74 getrennt. Letzterer erschwert das Eindringen von heißen Gasen und von absackendem Möller in den keilförmigen Zwischenraum 69.

In Fig. 10 ist eine weitere Ausgestaltung der gekühlten Ofenwand gezeigt.  
15 Die untere Kühlplatte 14 umfasst einen Plattenkörper 20 aus Kupfer oder Stahl. Die obere Kühlplatte 14' umfasst jedoch einen Plattenkörper 20' aus Gusseisen, worin die Kühlkanäle durch eingegossene Rohre 76' ausgebildet werden. Das Ende eines solchen Rohres 76' ist aus der Kantenfläche 18' des Plattenkörpers 20' herausgeführt und bildet hier einen gebogenen Anschlussstutzen 26' mit  
20 einem Anschlussende 30' aus, das durch die Anschlussöffnungen 32 im Ofenpanzer 12 hindurchgeführt ist. Man beachte, dass die Kantenfläche 18' nach vorne und hinten abgeschrägt ist, wobei der gebogene Anschlussstutzen 26' aus der nach hinten abgeschrägten Kantenfläche heraustritt. Durch die Abschrägung zum Ofeninneren wird ein besserer Übergang zwischen der  
25 Kühlplatte 14' aus Gusseisen und der dünneren Kühlplatte 14 aus Kupfer oder Stahl erzielt.

In Fig. 11 ist eine Abwandlung der Ausgestaltung nach Fig. 10 gezeigt. Bei dieser Ausführung weist der obere Plattenkörper 20' aus Gusseisen, ähnlich wie die untere Kühlplatte 14 aus Kupfer oder Stahl, eine ausschließlich nach hinten abgeschrägte Kantenfläche 18' auf. Da die beiden Vorderseiten der Plattenkörper 20 und 20' fluchtend sind, weist ist der Spalt zwischen der Rückseite des

Plattenkörpers 20 aus Kupfer oder Stahl und dem Ofenpanzer 12 breiter als der Spalt zwischen der Rückseite des dickeren Plattenkörpers 20' aus Gusseisen und dem Ofenpanzer 12. Der Spalt zwischen der Rückseite des Plattenkörpers 20 aus Kupfer oder Stahl und dem Ofenpanzer 12 kann jedoch z.B. durch eine

- 5 Einschnürung des Ofenpanzers (nicht gezeigt) verringert werden.

In Fig. 12 ist eine weitere Ausgestaltung der gekühlten Ofenwand gezeigt. Sowohl die untere Kühlplatte 14, als auch die obere Kühlplatte 14' umfassen einen Plattenkörper 20, 20' aus Gusseisen, worin die Kühlkanäle durch eingegossene Rohre 76, 76' ausgebildet werden. Die Kantenfläche 18, 18' ist jeweils

- 10 teilweise nach hinten abgeschrägt, wobei der Rohrbogen 26, 26' aus der nach hinten abgeschrägten Kantenfläche heraustritt.

Die Fig. 13 zeigt eine Kühlplattenanordnung wie in Fig. 6 mit weiteren Ausgestaltungsdetails. Man erkennt, dass in die Anschlussöffnung 32 im Ofenpanzer 12 ein Stopfen 80 mit Durchgangsöffnungen für die Anschlussen-

- 15 den 30, 30' der gebogenen Anschlussstutzen 26, 26' eingesetzt ist. Der Stopfen 80 besteht aus einem elastischen Material, so dass er die freie Ausdehnung der Anschlussstutzen 26, 26' und Kühlplatten 14, 14' nicht wesentlich behindert. Er weist an seinem Rand einen umlaufenden Befestigungsflansch 82 auf, der zwischen den Kühlplatten 14, 14' und dem Ofenpanzer 12 eingeklemmt ist. Die

- 20 Anschlussenden 30, 30' sind durch die Durchgangsöffnungen des Stopfens 80 in den Anschlusskasten 42 hineingeführt und hier mittels einer flexiblen Verbindungsleitung 84 mit Schnellkupplungen 86, 86' miteinander verbunden. Unmittelbar hinter dem Stopfen 80 ist ein Teilabschnitt des Anschlusskastens 42 um die Anschlussenden 30, 30' mit einer elastischen Masse 83 ausgeschäumt. Das

- 25 hintere Ende des Anschlusskastens 42, das nicht ausgeschäumt und in dem die Verbindungsleitung 84 angeordnet ist, weist an seiner tiefsten Stelle ein Leckageprüfventil 88 auf. Im Falle einer Leckage der Verbindungen zwischen den Anschlussstutzen 26, 26' sammelt sich Kühlwasser in dem hinteren Ende des Anschlusskastens 42. Über das Leckageprüfventil 88 kann man den 30 Anschlusskasten 42 auf Präsenz von Leckagewasser überprüfen, ohne den Blindflansch 44 des Anschlusskastens 42 öffnen zu müssen.

Fig. 14 zeigt eine Draufsicht auf einen Anschlusskasten 42 in dem mehrere Anschlussstutzen 26, 26' von zwei Kühlplatten 14, 14' miteinander verbunden werden. Man erkennt, dass jeder der gebogenen Anschlussstutzen 26, 26' am Austritt aus der Kantenfläche 18, 18' des Plattenkörpers 20, 20' zuerst eine  
5 erste Krümmung 102, 102' in der Mittelebene des Plattenkörpers 20, 20' (= Ebene parallel zur Ebene der Zeichnung) und anschließend eine zweite Krümmung 104, 104' in einer Ebene senkrecht zur Mittelebene des Plattenkörpers 20, 20' aufweist. Die gezeigten Anschlussstutzen 26, 26' setzen sich z.B. aus einem 30°-Rohrbogen und einem 90°-Rohrbogen zusammensetzt, deren  
10 Mittellinien in zwei senkrecht zueinander stehenden Ebenen liegen.

In Fig. 14 liegen die Kühlplatten 14, 14' derart übereinander, dass die Austrittsstelle eines gebogenen Anschlussstutzens 26 in einer Kantenfläche 18 der ersten Kühlplatte 14, und die Austrittsstelle eines gebogenen Anschlussstutzens 26' in einer gegenüberliegenden Kantenfläche 18' der zweiten Kühlplatte  
15 14' sich axial gegenüberliegen. Die erste Krümmung 102 eines gebogenen Anschlussstutzens 26 der ersten Kühlplatte 14 ist nach rechts ausgerichtet. Die erste Krümmung 102' eines gebogenen Anschlussstutzens 26' der zweiten Kühlplatte 14' ist hingegen nach links, d.h. in die entgegengesetzte Richtung ausgerichtet. Die Krümmungsebenen 106, 106' der zweiten Krümmungen 104,  
20 104' sind parallel zueinander und weisen einen Zwischenabstand "d" auf, der dem 1,1- bis 1,5-fachen Rohrdurchmesser der gebogenen Anschlussstutzen (26, 26') entspricht. Man beachte, dass die doppelte Krümmung der Anschlussstutzen 26, 26' es ermöglicht, die beiden Kühlplatten 14, 14' sehr nahe beieinander anzuordnen.

25 Fig. 15 zeigt eine Anordnung von Kühlplatten mit Anschlusskästen 42 nach Fig. 14. Jeder der Anschlusskästen 42 kann für Aus- bzw. Einbau einer Kühlplatte 14, 14' benutzt werden. Man sieht wie die Anschlusskästen 42 höhenversetzt sind um den Ofenpanzer 12 nicht übermäßig zu schwächen.

## Patentansprüche

1. Ofenwand eines metallurgischen Ofens, umfassend einen Ofenpanzer (12) und Kühlplatten (14, 14') mit Anschlussstutzen, welche die Innenseite des Ofenpanzers zumindest teilweise auskleiden, wobei die Kühlplatten (14, 14') jeweils einen Plattenkörper (20, 20') aufweisen aus dem Anschlussstutzen für ein Kühlmittel herausgeführt sind, und im Ofenpanzer (12) Anschlussöffnungen (32) angeordnet sind, welche es ermöglichen die Anschlussstutzen benachbarter Kühlplatten (14, 14') von außen miteinander zu verbinden;

**dadurch gekennzeichnet, dass**

- 10 1. ein Anschlussstutzen durch ein gebogenes Rohrestück (26, 26') ausgebildet wird, das aus einer Kantenfläche (18, 18') des Plattenkörpers (20, 20') herausgeführt ist und ein Anschlussende (30, 30') aufweist, das durch eine der Anschlussöffnungen (32) im Ofenpanzer (12) hindurchgeführt ist.
- 15 2. Ofenwand nach Anspruch 1, wobei das Anschlussende (30) eines gebogenen Anschlussstutzens (26) einer ersten Kühlplatte (14) mittels flexiblen Anschlussmitteln an das Anschlussende (30') eines gebogenen Anschlussstutzens (26') einer zweiten Kühlplatte (14') angeschlossen ist.
- 20 3. Ofenwand nach Anspruch 2, wobei auf der Außenseite des Ofenpanzers (12) ein Anschlusskasten (42) über einer Anschlussöffnung (32) angeordnet ist; und die beiden Anschlussenden (30, 30') in diesen Anschlusskasten (42) hineingeführt sind und hier mittels der flexiblen Anschlussmitteln miteinander verbunden sind.
- 25 4. Ofenwand nach Anspruch 3, wobei der Anschlusskasten (42) mittels eines demontierbaren Blindflansches (44) verschlossen ist.
5. Ofenwand nach Anspruch 4, wobei der Anschlusskasten (42) derart dimensioniert ist, dass sich eine Kühlplatte (14, 14') durch den Anschlusskasten aus dem Ofen herausnehmen, bzw. in den Ofen hineinbringen lässt.

6. Ofenwand nach Anspruch 5, wobei benachbarte Anschlussöffnungen (32) im Ofenpanzer (12) höhenversetzt sind.
7. Ofenwand nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei die flexiblen Anschlussmittel einen Lyrabogen umfassen, der im Anschlusskasten angeordnet ist.
8. Ofenwand nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei die flexiblen Anschlussmittel ein gebogenes Rohresegment (60) umfassen, das im Anschlusskasten (42) angeordnet ist und im wesentlichen die Form eines Rennradlenkers aufweist.
- 10 9. Ofenwand nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei die flexiblen Anschlussmittel einen Metallschlauch (62) umfassen, der in dem Anschlusskasten angeordnet (42) ist und hier an die Anschlussenden (30, 30') eines Rohrbogenpaars (26, 26') angekuppelt ist.
10. Ofenwand nach Anspruch 2, wobei:
  - 15 die Anschlussöffnung (32) im Ofenpanzer (12) mit einem Muffenstein (48) abgedeckt ist, das eine separate Durchgangsöffnung (49, 49') sowohl für das Anschlussende (30) eines gebogenen Anschlussstutzens (26) der ersten Kühlplatte (14), als auch für das Anschlussende (30') eines gebogenen Anschlussstutzens (26') der zweiten Kühlplatte (14') aufweist; und
  - 20 jeder der Anschlussenden (46, 46') mittels eines Kompensators (50, 50') abgedichtet mit dem Muffenstein (48) verbunden ist.
11. Ofenwand nach einem der Ansprüche 2 bis 10, wobei an der Kantenfläche (18, 18') der Kühlplatte (14, 14') vor den gebogenen Anschlussstutzen (26, 26') ein Plattenfortsatz (36, 36') derart angebracht ist, dass er die gebogenen Anschlussstutzen (26, 26') zum Ofeninnern abschirmt.
12. Ofenwand nach einem der Ansprüche 2 bis 10, umfassend zwei Kühlplattenreihen die senkrecht unmittelbar übereinander angeordnet sind, wobei die senkrechten Fugen zwischen den Kühlplatten (14') der oberen Reihe relativ zu den senkrechten Fugen zwischen den Kühlplatten (14) der unteren Reihe versetzt sind.

13. Ofenwand nach Anspruch 12, wobei die Rohrbogen (26) einer Kühlplatte (14) der unteren Reihe mit den Rohrbogen (26') von zwei benachbarten Kühlplatten (14') der oberen Reihe verbunden sind.
14. Ofenwand nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die Kantenfläche (18, 18') des Plattenkörpers (20, 20') aus welcher der gebogene Anschlussstutzen (26, 26') herausgeführt ist, zur Innenseite des Ofenpanzers (12) hin abgeschrägt ist.  
5
15. Ofenwand nach Anspruch 14, wobei die Kantenfläche (18, 18') des Plattenkörpers (20, 20') aus welcher der gebogene Anschlussstutzen (26, 26') her-  
10 ausgeführt ist, mit der Rückseite der Kühlplatte einen Winkel zwischen 105° und 135° ausbildet.
16. Ofenwand nach Anspruch 15, wobei die Kantenfläche (18, 18') des Plattenkörpers (20, 20') aus welcher der gebogene Anschlussstutzen (26, 26') her-  
ausgeführt ist, mit der Rückseite der Kühlplatte einen Winkel von ungefähr  
15 120° ausbildet.
17. Ofenwand nach Anspruch 14, 15 oder 16, wobei für zwei zu verbindende Kühlplatten (14, 14'), die sich die gegenüberliegenden Kantenflächen (18, 18'), aus denen die gebogenen Anschlussstutzen (26, 26') herausgeführt sind, spiegelbildlich abgeschrägt sind, so dass sie einen keilförmigen Zwischenraum (69) begrenzen der sich zum Ofeninnern hin verjüngt.  
20
18. Ofenwand nach Anspruch 17, wobei die beiden Plattenkörper (20, 20') an der Innenseite des Ofenpanzers senkrecht unmittelbar übereinander angeordnet sind, und die obere Kantenfläche (18) des unteren Plattenkörpers (20) zum Ofeninnern hin eine Nase (70) aufweist die parallel zur unteren Kantenfläche (18') des oberen Plattenkörpers (20') abgeschrägt ist, so dass  
25 diese Nase (70) und die untere Kantenfläche (18') des oberen Plattenkörpers (20) einen Spalt (72) ausbilden, der zur Innenseite des Ofenpanzers (12) eine Steigung aufweist.
19. Ofenwand nach Anspruch 17, wobei die beiden Plattenkörper (20, 20') an  
30 der Innenseite des Ofenpanzers (12) senkrecht unmittelbar übereinander angeordnet sind, und die untere Kantenfläche (18') des oberen Plattenkör-

pers (20') zum Ofeninnern hin eine Nase (70) aufweist, die parallel zur oberen Kantenfläche (18) des unteren Plattenkörpers (20) abgeschrägt ist, so dass diese Nase (70) und die obere Kantenfläche (18) des unteren Plattenkörpers (20) einen Spalt ausbilden, der zur Innenseite des Ofenpanzers (12) ein Gefälle aufweist.

- 5 20. Ofenwand nach Anspruch 16, wobei die beiden abgeschrägten Kantenflächen (18, 18') zum Ofeninnern hin jeweils eine Nase aufweisen und die beiden Nasen sich überlappen.
- 10 21. Ofenwand nach einem der Ansprüche 1 bis 20, wobei der gebogene Anschlussstutzen (26, 26') am Austritt aus der Kantenfläche (18, 18') des Plattenkörpers zuerst eine erste Krümmung in der Mittelebene des Plattenkörpers (20, 20') und anschließend eine zweite Krümmung in einer Ebene senkrecht zur Mittelebene des Plattenkörpers (20, 20') aufweist.
- 15 22. Ofenwand nach Anspruch 21, wobei der gebogene Anschlussstutzen (26, 26') sich aus einem 30°-Rohrbogen und einem 90°-Rohrbogen zusammensetzt, deren Mittellinien in zwei senkrecht zueinander stehenden Ebenen liegen.
- 20 23. Ofenwand nach Anspruch 21 oder 22, umfassend zwei benachbarte Kühlplatten (14, 14'), die derart übereinander bzw. nebeneinander angeordnet sind, dass die Austrittsstelle eines gebogenen Anschlussstutzens (26) in einer Kantenfläche (18) der ersten Kühlplatte (14) und die Austrittsstelle eines gebogenen Anschlussstutzens (26') in einer gegenüberliegenden Kantenfläche (18') der zweiten Kühlplatte (14') sich axial gegenüberliegen, wobei:
  - 25 die erste Krümmung eines gebogenen Anschlussstutzens (26) der ersten Kühlplatte (14) in eine erste Richtung ausgerichtet ist;
  - die erste Krümmung eines gebogenen Anschlussstutzens (26') der zweiten Kühlplatte (14') in die entgegengesetzte Richtung ausgerichtet ist.
- 30 24. Ofenwand nach Anspruch 23, die zweiten Krümmungen der gebogenen Anschlussstutzen (26) parallele Krümmungsebenen definieren, und der Ab-

stand dieser parallelen Krümmungsebenen dem 1,1- bis 1,5-fachen Rohrdurchmesser der gebogenen Anschlussstutzen (26, 26') entspricht.

25. Ofenwand nach Anspruch 23 oder 24, wobei:

- die gegenüberliegenden Kantenflächen (18, 18') der zwei Plattenkörpern  
5 (20, 20') spiegelbildlich derart abgeschrägt sind, dass sie einen keilförmigen Zwischenraum begrenzen der sich zum Ofeninnern hin verjüngt,
- das Anschlussende (30) eines gebogenen Anschlussstutzens (26) der ersten Kühlplatte (14) hinter der abgeschrägten Kantenfläche (18') der zweiten Kühlplatte (14') durch eine der Anschlussöffnungen (32) im Ofenpanzer (12)  
10 hindurchgeführt ist; und
- das Anschlussende (30') eines gebogenen Anschlussstutzens (26') der zweiten Kühlplatte (14') hinter der abgeschrägten Kantenfläche (18) der ersten Kühlplatte (14) durch dieselbe Anschlussöffnungen (32) im Ofenpanzer (12) hindurchgeführt ist.
- 15 26. Ofenwand nach einem der Ansprüche 1 bis 25, wobei in eine Anschlussöffnung (32) im Ofenpanzer (12) ein Stopfen aus einem elastischen Material eingesetzt ist, in dem Durchgangsöffnungen für die Anschlussenden (30) angeordnet sind.
27. Ofenwand nach Anspruch 25, wobei der Stopfen einen seitlichen Befestigungsflansch aufweist der zwischen Kühlplatten und Ofenpanzer eingeklemmt ist.  
20
28. Ofenwand nach Anspruch 25 oder 26, wobei:
- auf der Außenseite des Ofenpanzers (12) ein Anschlusskasten (42) über der Anschlussöffnung (32) angeordnet ist;
- 25 mindestens zwei Anschlussenden (30, 30') durch den Stopfen in diesen Anschlusskasten (42) hineingeführt und hier mittels flexiblen Anschlussmitteln miteinander verbunden sind; und
- ein Abschnitt des Anschlusskastens vom Stopfen bis vor die flexiblen Anschlussmittel ausgeschäumt ist.

29. Ofenwand nach Anspruch 27, wobei der Anschlusskasten an seiner tiefsten Stelle ein Leckageprüfventil aufweist.

30. Ofenwand nach einem der Ansprüche 1 bis 28, wobei:

- 5      eine Kühlplatte Kühlkanäle (22, 22') aufweist, die unmittelbar in einem massiven Plattenkörper (20, 20') ausgebildet sind,
- ein solcher Kühlkanal (22, 22') in einer Kantenfläche (18, 18') des Plattenkörpers (20, 20') eine Einmündung (24, 24') ausbildet; und
- ein Anschlussstutzen durch ein gebogenes Rohrestück (26, 26') ausgebildet wird, welcher mit einem ersten Ende (28, 28') in eine solche Einmündung (24, 24') derart eingesetzt ist, dass sein zweites Ende (30, 30') einer Anschlussöffnung (32) im Ofenpanzer (12) zugekehrt ist.

31. Ofenwand nach einem der Ansprüche 1 bis 28, wobei:

- eine Kühlplatte mindestens einen Kühlkanal (22, 22') aufweist, der durch ein eingegossenen Rohr ausgebildet ist; und
- 15     mindestens ein Ende dieses Rohres aus einer Kantenfläche (18, 18') des Plattenkörpers (20, 20') herausgeführt ist und hier einen gebogenen Anschlussstutzen (26, 26') mit einem Anschlussende (30, 30') ausbildet, das durch eine der Anschlussöffnungen (32) im Ofenpanzer (12) hindurchgeführt ist.

FIG. 2

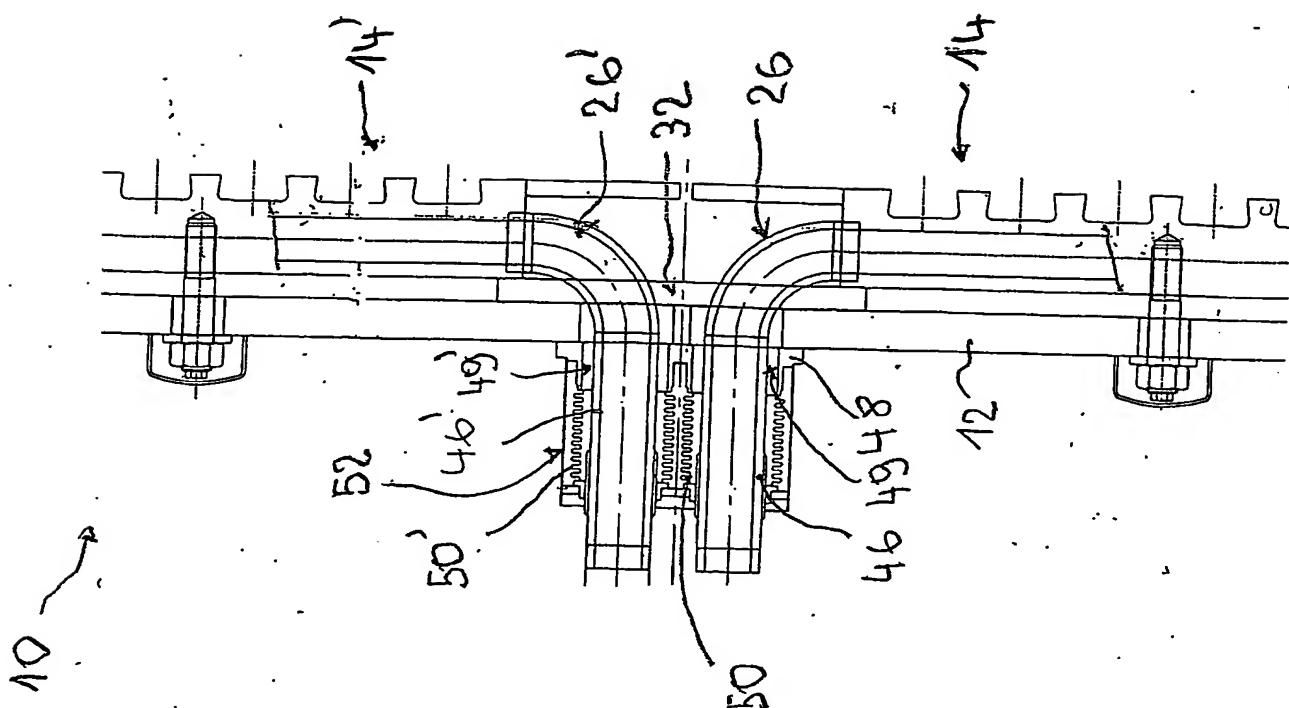


FIG. 1

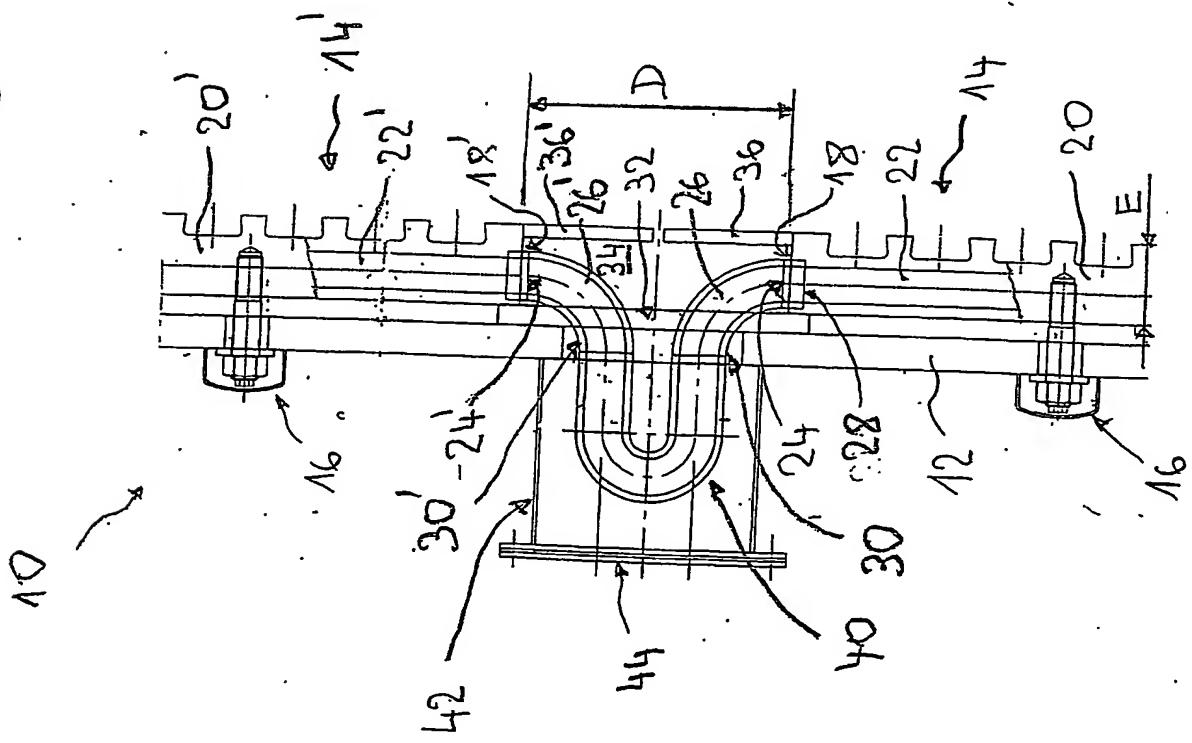


FIG. 5

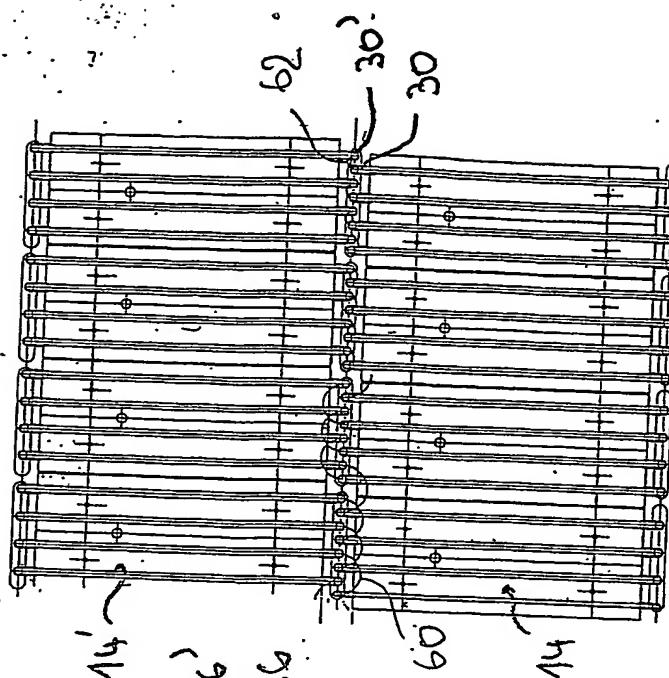


FIG. 4

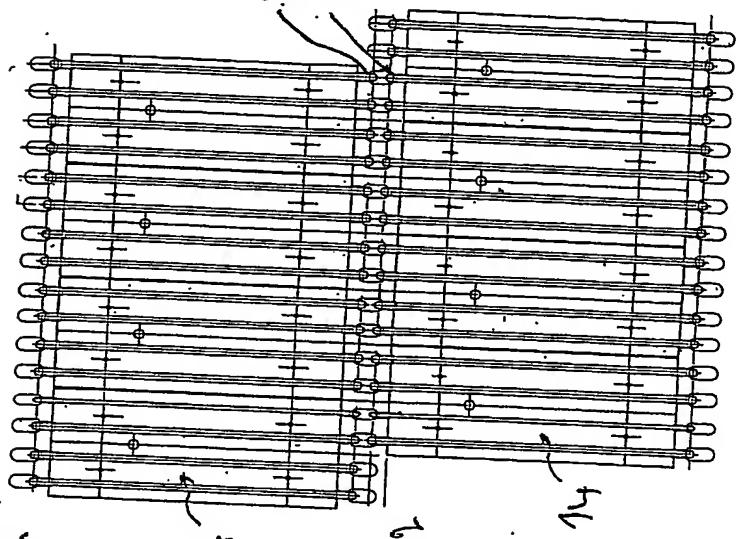
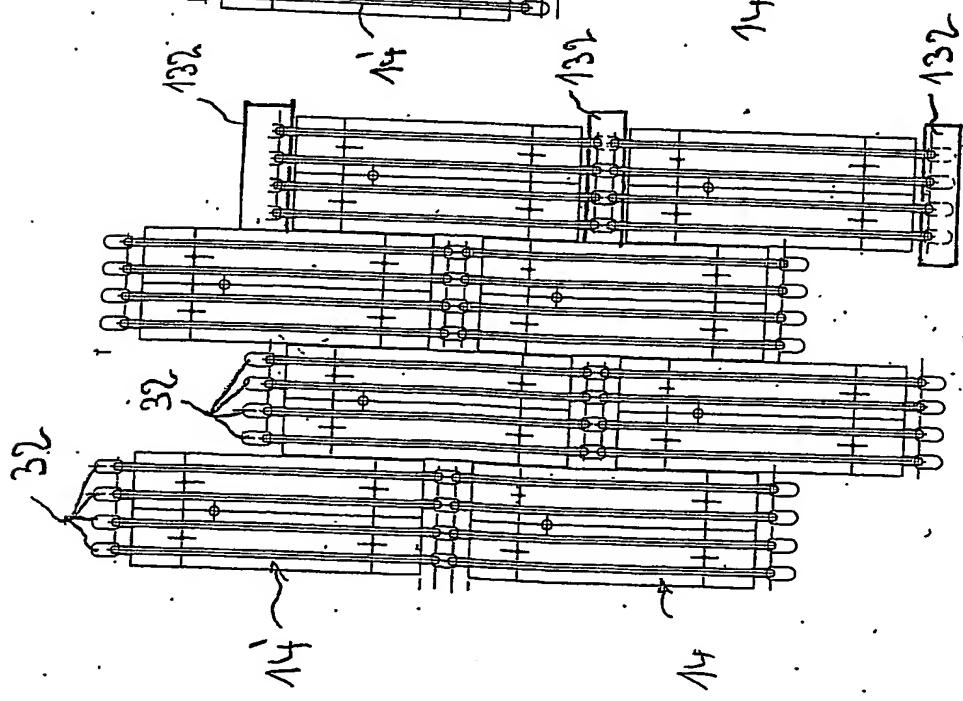


FIG. 3



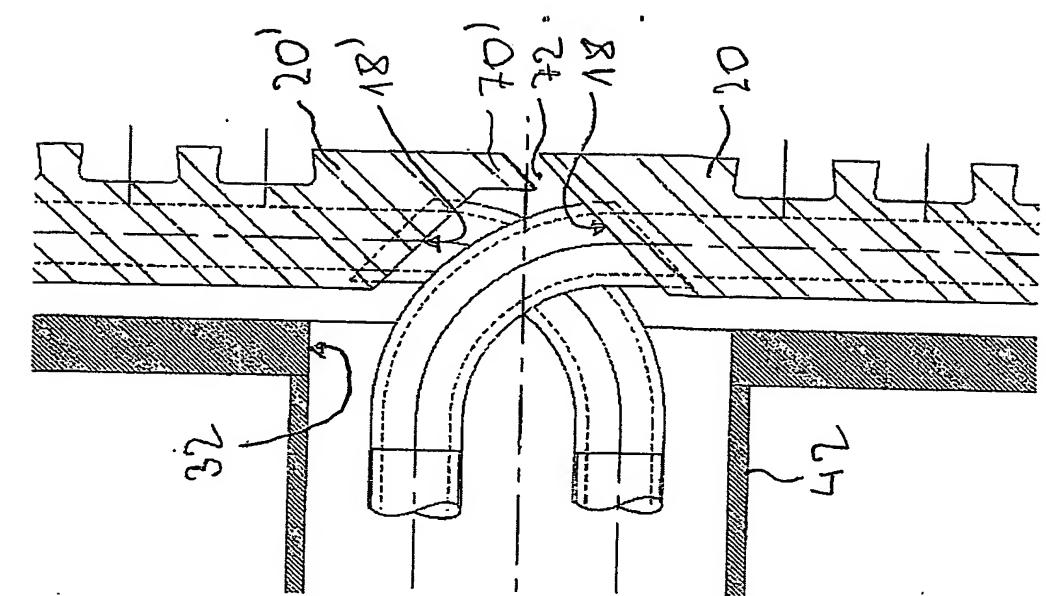


FIG. 8

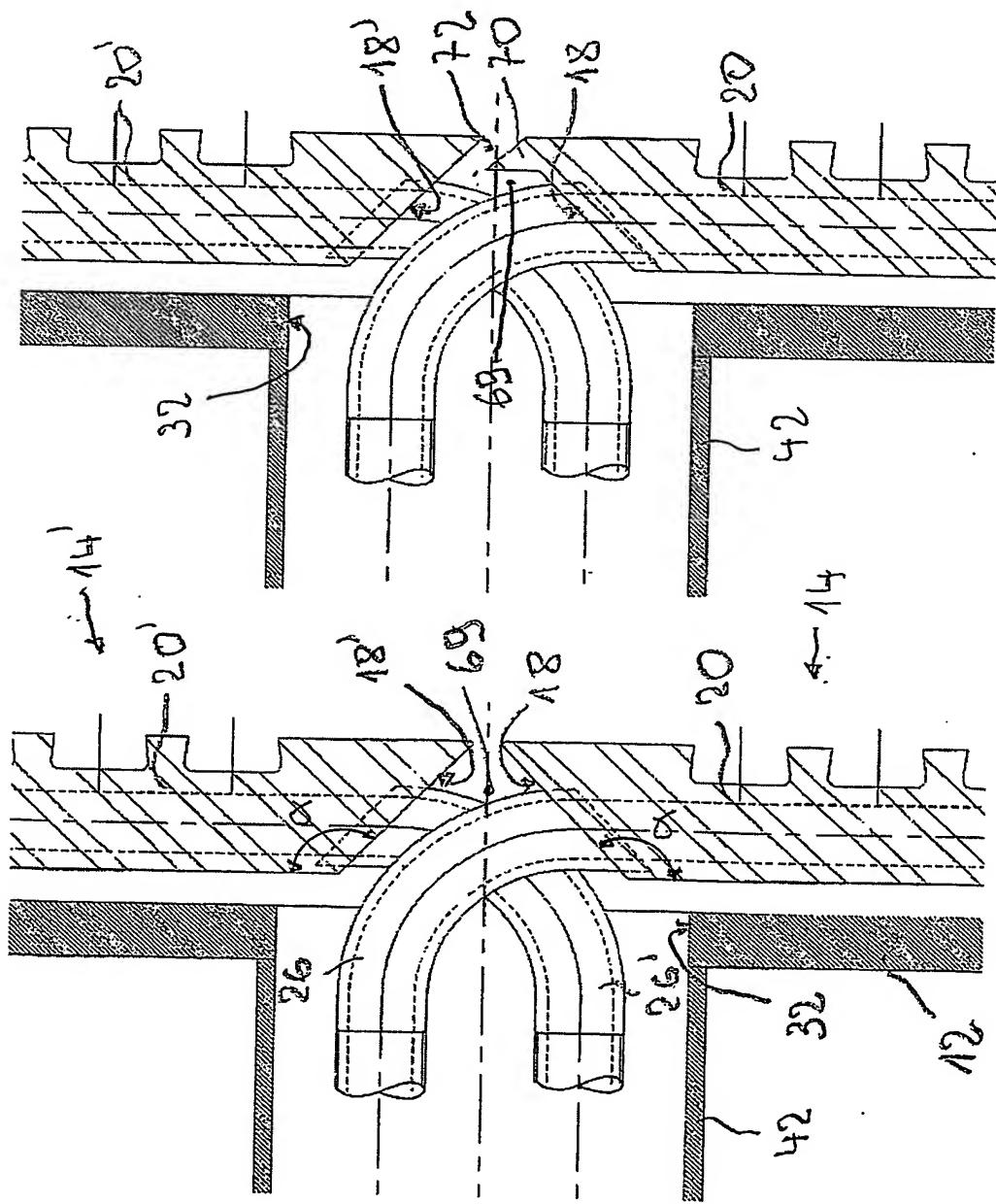


FIG. 6

FIG. 7

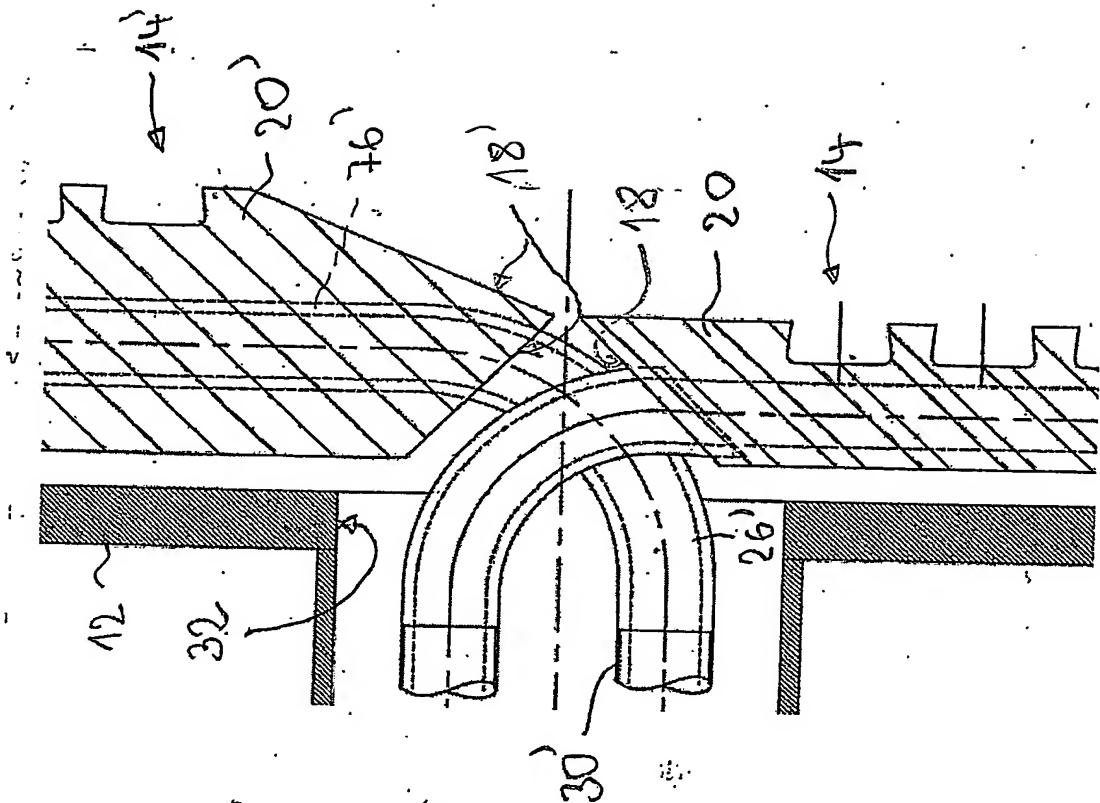


FIG. 10

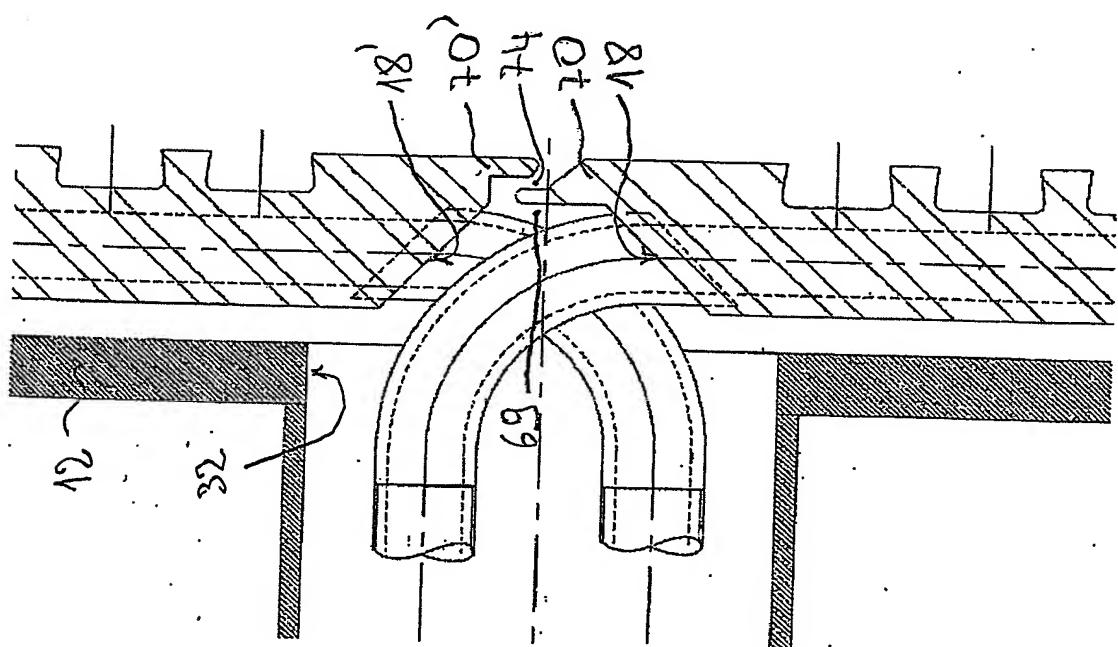


FIG. 9

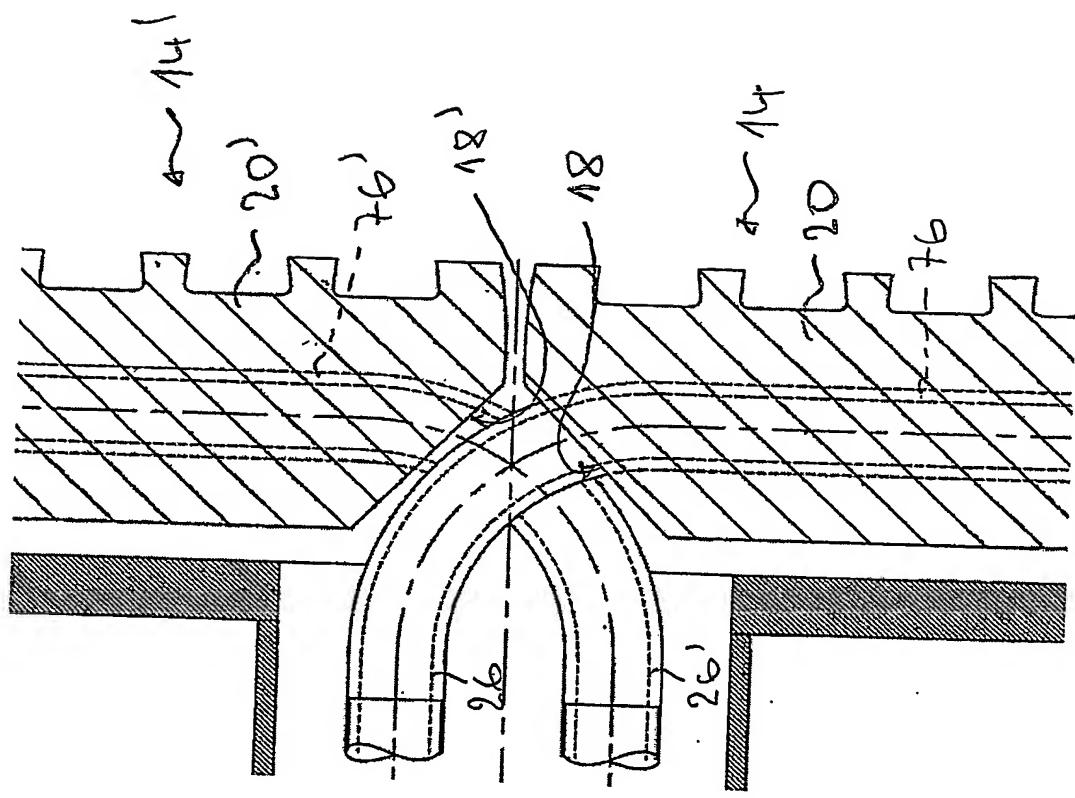


FIG. 12

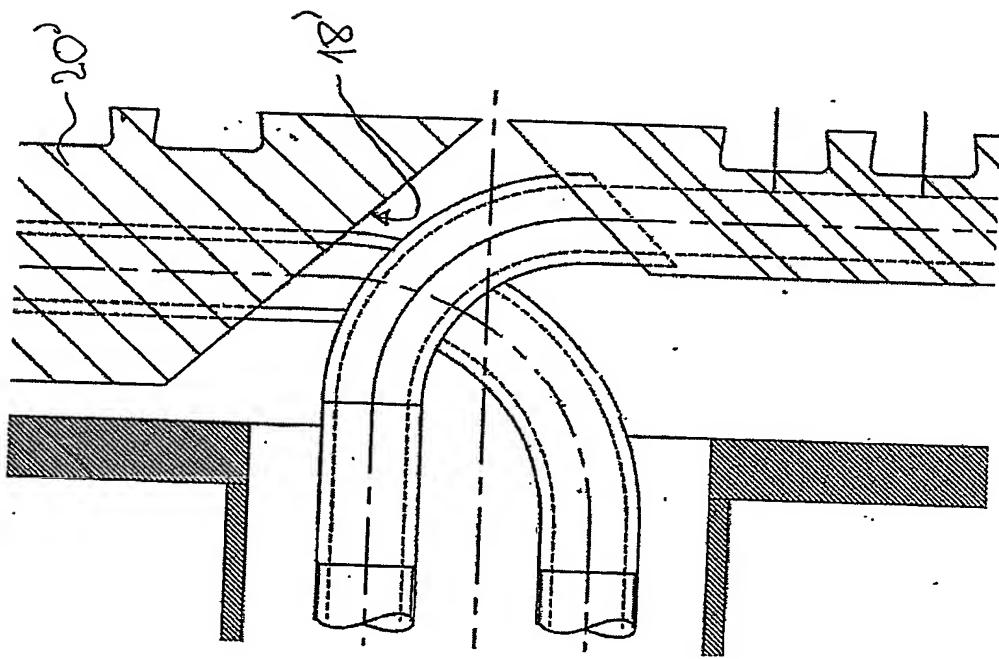


FIG. 11

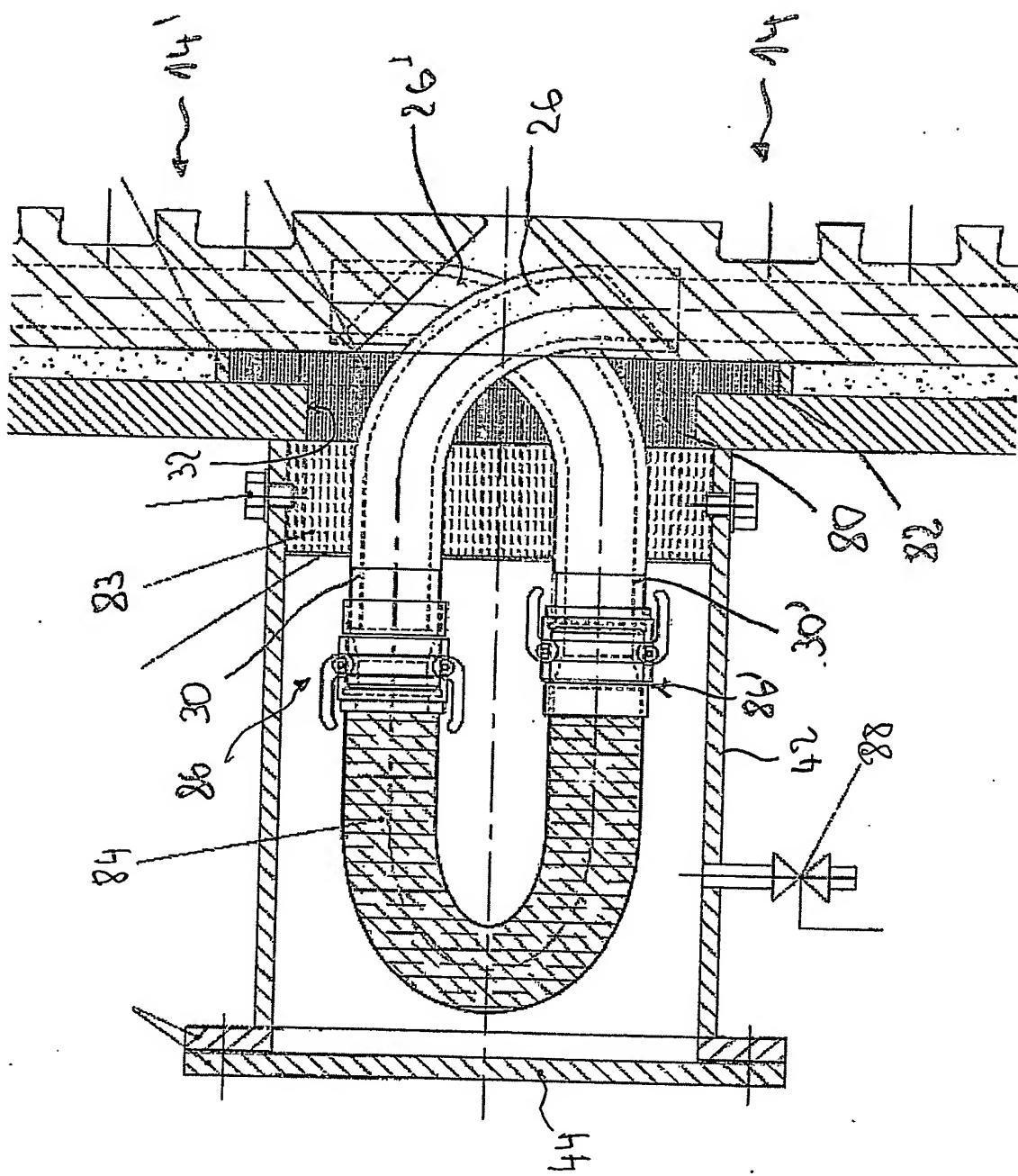
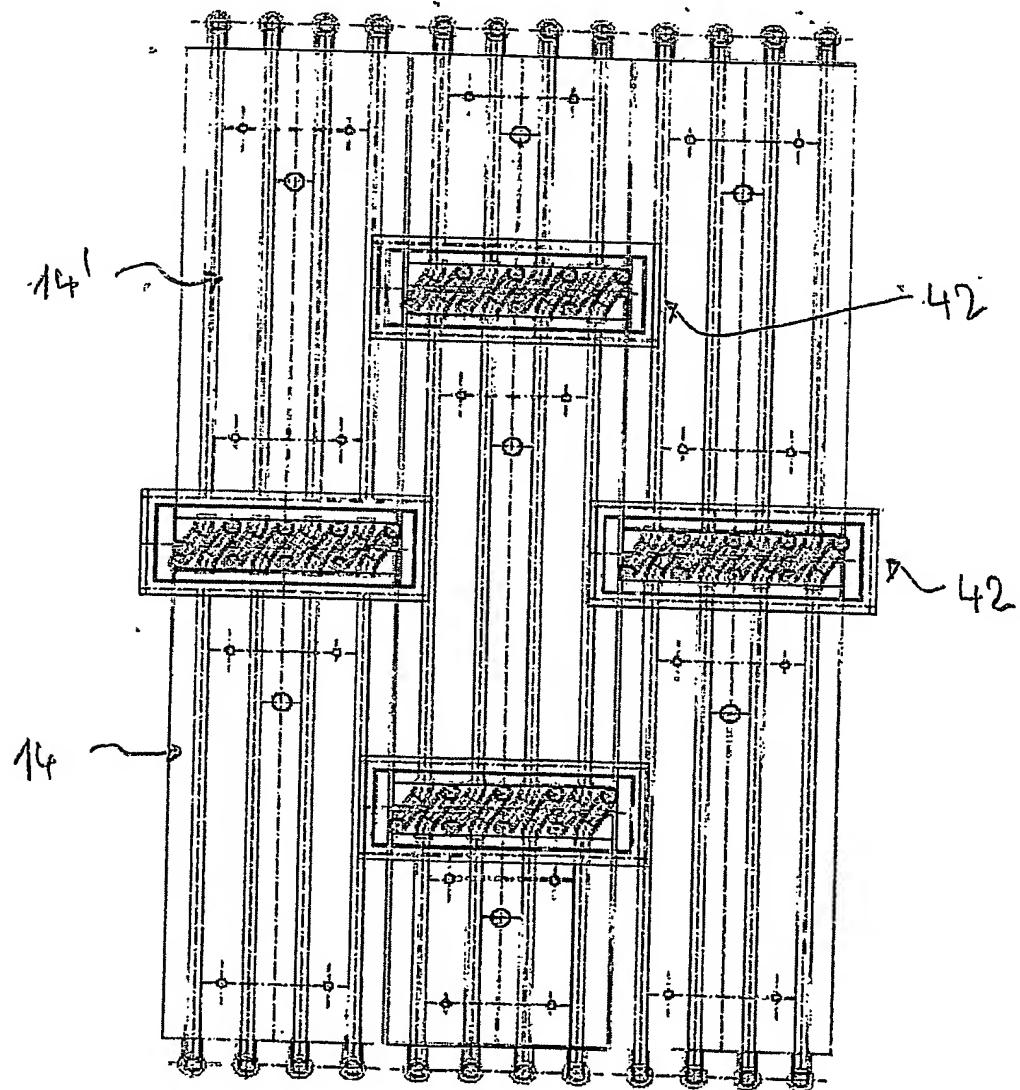
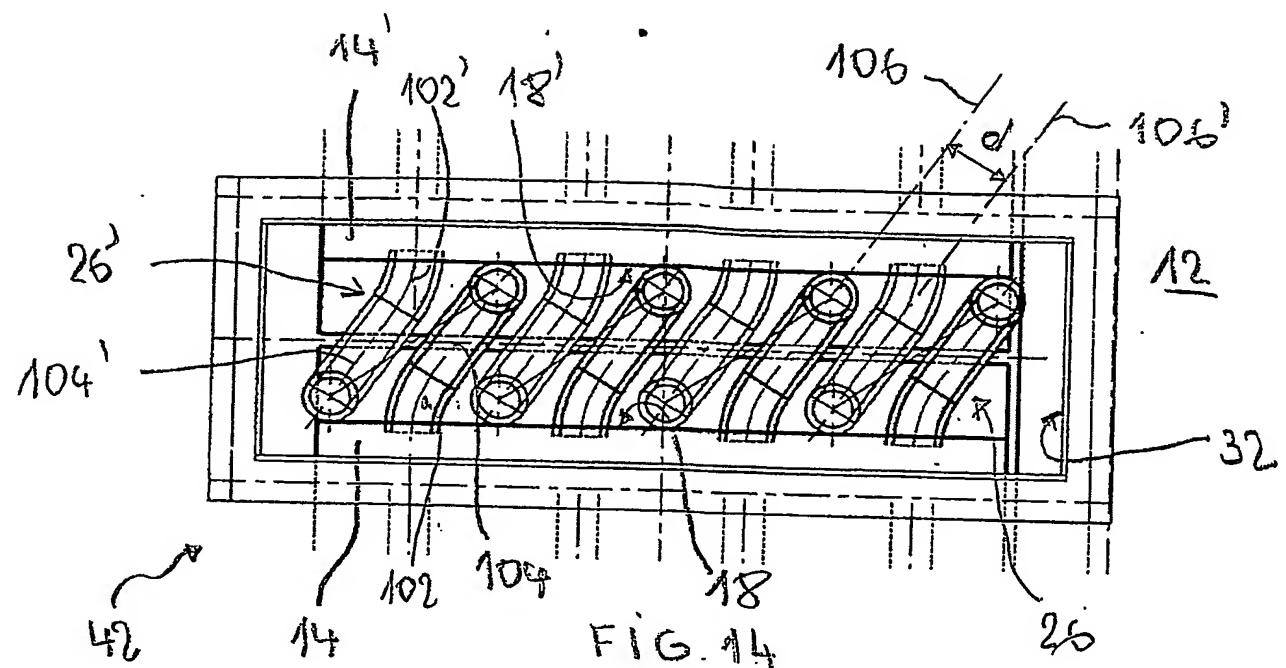


FIG. 13

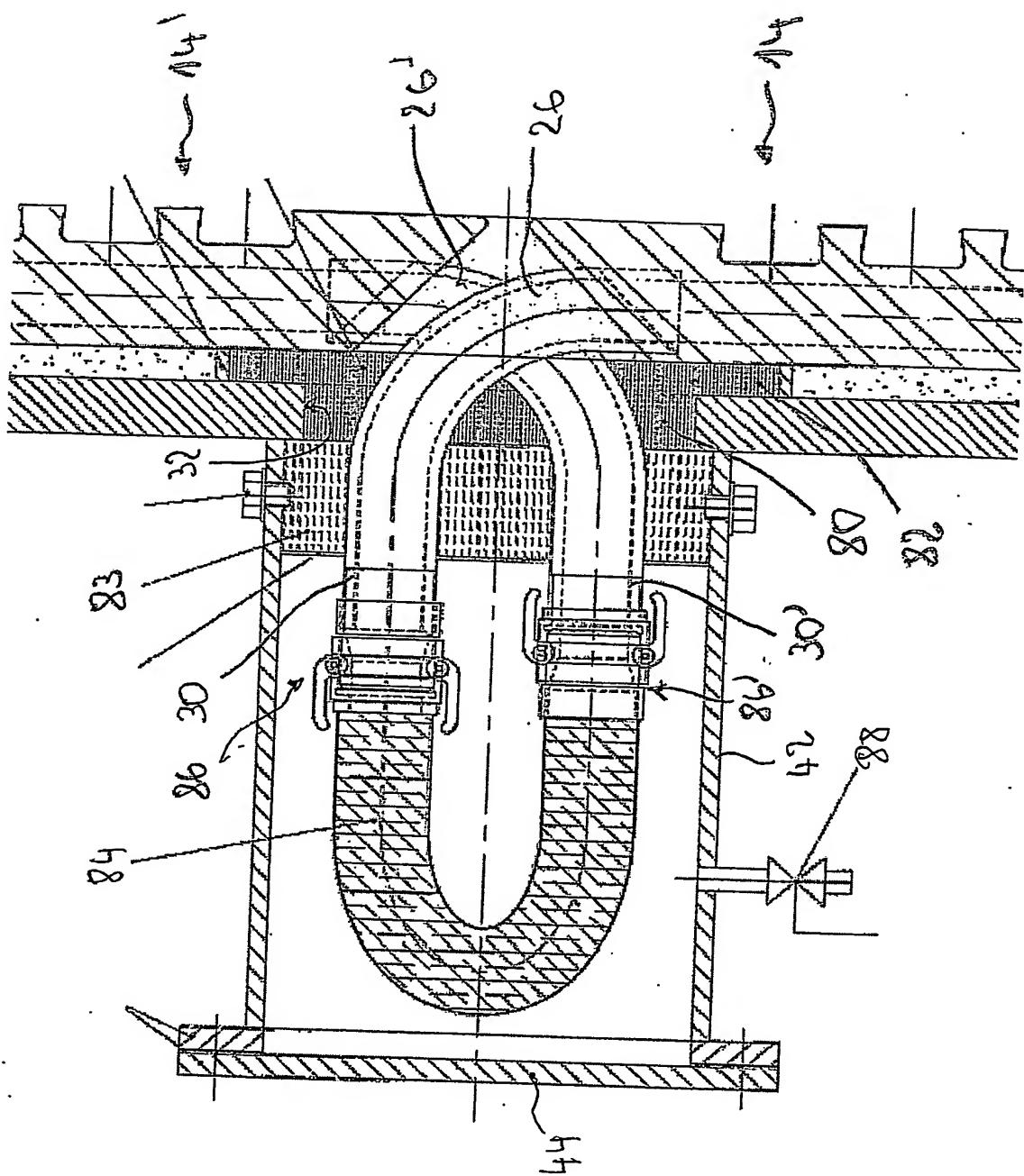


## Zusammenfassung

Eine Ofenwand eines metallurgischen Ofens umfasst einen Ofenpanzer (12) und Kühlplatten (14, 14'), welche die Innenseite des Ofenpanzers zumindest teilweise auskleiden. Diese Kühlplatten (14, 14') weisen einen Plattenkörper (20, 20') auf, aus dem Anschlussstutzen für ein Kühlmittel herausgeführt sind, und im Ofenpanzer (12) Anschlussöffnungen (32) angeordnet sind, welche es ermöglichen, die Anschlussstutzen benachbarter Kühlplatten (14, 14') von außen miteinander zu verbinden. Ein solcher Anschlussstutzen wird durch einen Rohrbogen (26, 26') ausgebildet, der aus einer Kantenfläche (18, 18') des Plattenkörpers (20, 20') herausgeführt ist und ein Anschlussende (30, 30') aufweist, das durch eine der Anschlussöffnungen (32) im Ofenpanzer (12) hindurchgeführt ist.

(Fig. 13)

FIG. 13



**FIGURE A PUBLIER AVEC L'ABREGE**